**Конспект урока в 10-м профильном классе по алгебре и началам математического анализа по теме:**

**«Решение логарифмических уравнений с помощью свойств логарифмов**»

Учитель МОБУ СОШ № 7 г.Сочи Бурлакова И.В.

Урок отработки и закрепления пройденного материала.

**Цели:**

1. повторить свойства логарифмов;
2. акцентировать внимание на возможность изменения ОДЗ уравнения при применении некоторых свойств;
3. научить, при решении логарифмических уравнений, производить отбор корней или соблюдать равносильность;
4. продолжить обучать умению планировать самостоятельную работу; осваивать информацию и логически ее перерабатывать; вырабатывать собственную позицию, обосновывать ее и защищать (обосновывать свой способ решения, свой результат); проводить самоанализ и самоконтроль.

**Оборудование:**

* мультимедийный проектор,
* карточки для индивидуальной работы учащихся,
* тематические тесты для подготовки к ЕГЭ по математике, в 3-х вариантах, разработка учителей школ г.Сочи: Бурлаковой И.В., Степанян В.В., Мазукабзовой А.А. (приложение 1),
* эталонные решения уравнений (приложение 2),
* тренинговый тест по формулам, разработка учителя математики МОБУ СОШ №7 Бурлаковой И.В.(приложение 3),
* тексты разноуровневой самостоятельной работы (приложение 4).

Урок разработан для учащихся 10 профильного класса. Состав класса неоднородный. Часть учащихся обладают минимумом знаний, умений и навыков и не обладают навыками рационального решения задач. Другие учащиеся имеют хорошие, прочные знания основных фактов, входящих в содержание обучения математики, знают основные методы решения задач, умеют решать задачи пройденного курса, используют рациональные способы и приёмы решения задач.

Перед началом урока учащиеся рассаживаются в соответствии с двумя уровнями подготовки на определенные ряды. При этом учащиеся знают, что по мере усвоения материала они могут переходить в следующую по уровню подготовки группу.

**Ход урока**

1. **Организационный момент (2 мин)**

Учитель сообщает тему урока, цели и делит учащихся на группы.

1. **Повторение и закрепление опорных знаний (20 мин).**
2. **Актуализация знаний (10 мин)**

**Учитель**: Для успешного овладения приемами решения логарифмических уравнений, необходимо твердое и беглое знание свойств логарифмов. Повторим некоторые из них.

**Работа в группах**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **I группа.** Учащиеся обладают минимумом знаний, умений и навыков. Не обладают навыками рационального решения задач. | | **II группа.** Учащиеся имеют хорошие, прочные знания основных фактов, входящих в содержание обучения математики. Знают основные методы решения задач, умеют решать задачи пройденного курса, используют рациональные способы и приёмы решения задач. | |
| Учитель заранее приготовил условия формул на интерактивной доске, учащиеся подбирают соответствующую правую часть для левой части формулы и соединяют их. | | Учащиеся по тренинговым тестам из раздела «Свойства логарифмов» (приложение 3) прописывают в тетрадях ответы к свойствам №№ 2, 3, 6, 8, 9, 14, 18. Затем проверяют ответы по ключам.  Свойства логарифмов:  2) log a x + log a y = *loga(x∙y),где x>0 и y>0*  16) log a (x∙y) = *loga |x| + loga |y| ,где x∙y>0*  3) log a x –log a y = *loga (x/y), где x>0 и y>0*  17) log a (x/y)= *log a |x| - log a |y| , где x∙y > 0*  6) k log a x = *log a x k , где x > 0*  8) log a xn = *nlog a x , где n – нечетно, x>0*  9 ) log a x n= *nlog a |x| , где n – четно, x≠0* | |
| Левые части свойств  *1)Дайте определение лога-рифма: , если …*  *2) =*  *3) =*  *4) =*  *5)Замените лога-рифмом: b=log…*  *6) =*  *7) =*  8) *=*  *9) =* | Правые части свойств  *а) 0*  *б) loga(x∙y),где x>0 и y>0*  *в) n*  *г) b , b>0*  *д) , x>0*  *е)*  *ж) loga(x/y), где x>0 и y>0*  *з)если ac=b, b>0, a>0, a≠1*  *и)* |
| 1. **Решение логарифмических уравнений и преобразование выражений (10мин).** | | | |
| С учащимися I группы фронтально разбираем задания из открытого сегмента для подготовки к ЕГЭ на применение данных свойств (приложение 1) «В10. Преобразование выражений», вариант 3, №№ 146-149:   |  |  | | --- | --- | | 1. [26843](http://mathege.ru/or/ege/ShowProblem.html?probId=26843) | 1. [26844](http://mathege.ru/or/ege/ShowProblem.html?probId=26844) | | 1. [26845](http://mathege.ru/or/ege/ShowProblem.html?probId=26845) | 1. [26846](http://mathege.ru/or/ege/ShowProblem.html?probId=26846) Описание: {{\log }_{0,25}}2 |   «В6. Уравнения», вариант 3, №№39, 44, 47, 49:   |  |  | | --- | --- | | 1. [26647](http://mathege.ru/or/ege/ShowProblem.html?probId=26647) {{\log }_{5}}(4+x)~=~2 | 1. [26659](http://mathege.ru/or/ege/ShowProblem.html?probId=26659) {{\log }_{5}}(5-x)~=~2{{\log }_{5}}3 | | 1. [77382](http://mathege.ru/or/ege/ShowProblem.html?probId=77382) \log_{x-5} 49=2 Если уравнение имеет более одного корня, в ответе запишите меньший из корней. | 1. [315121](http://mathege.ru/or/ege/ShowProblem.html?probId=315121) | | | | Учащиеся II группы решают самостоятельно уравнения:      Обсуждают решения в группах (2–4 человека). Сравнивают свои решения с эталонными (приложение 2). |
| 1. **Разноуровневая самостоятельная работа (15 мин).** | | | |
| Учащиеся I группы приступают к самостоятельной работе (15 мин). Выполняют из вариантов 1 и 2 тестов для подготовки к ЕГЭ задания, аналогичные решённым из «В10. Преобразование выражений» №№146–149 и из «В6. Уравнения» №№39, 44, 47, 49 (приложение 4).  Решения учащиеся фиксируют в тетрадях, а ответы к заданиям в таблицах. Таблицы с ответами в конце урока сдают учителю, а ответы в тетрадях сверяют с верными ответами. Выписывают номера прототипов неверно решенных заданий. Анализируют ошибки под руководством учителя. | | | **Обсуждение с учителем предыдущего этапа самостоятельной работы учащихся:** при неверном применении формул 9, 16 и 17 происходит сужение ОДЗ уравнения, а при применении формул 2, 3, 6 – наоборот – расширение ОДЗ исходного уравнения.  Так как в процессе преобразований логарифмических уравнений применение некоторых формул может привести к потере корней уравнения, а применение им обратных формул – к приобретению корней, значит, нужно или выполнять преобразования уравнения на ОДЗ исходного уравнения, или  проверять полученные корни подстановкой в **исходное** уравнение.  Затем учащиеся приступают к самостоятельной работе (приложение 4). Работа оценивается следующим образом:   |  |  | | --- | --- | | Кол-во верно решенных уравнений | Отметка | | 4 | 5; 5 | | 3 | 5 | | 2 | 3(если есть описка или вычислительная ошибка); 4 | | 1 | 2 | |

Особое внимание уделяется во время самостоятельной работы контролю над действиями слабых учащихся. Работы собираются учителем для проверки. Результаты работы обсуждаются на следующем уроке. Если учащиеся II группы не успеют в классе решить №3\* (С/р для II группы), то предложить закончить решение дома.

1. **Подведение итогов урока, комментарии по домашнему заданию (3 мин)**

Учитель еще раз обращает внимание, на теоретические факты, которые вспоминали на уроке, говорит о необходимости выучить их. Отмечает наиболее успешную работу на уроке отдельных учащихся, выставляет отметки.

**Домашнее задание:**

**(I группа)**

* решить по три задания аналогичных тем, в которых были допущены ошибки при решении самостоятельной работы. Для этого воспользоваться сайтом http://reshuege.ru/ или <http://www.mathege.ru>. Ссылки на сайты в нашей группе в «Контакте»
* если ошибок нет, или их мало, то из задачника А-11 Мордкович А.Г. профильный уровень №№ 17.1 -17.6(в), 17.15(в,г).

**II группа**: №№ 17.5 (в,г), 17.13(б), 17.19 (б), 17.25(в).

|  |
| --- |
| Домашнее задание для **I и II группы:** |
|  |

Литература:

1. Мордкович А.Г. Алгебра и начала математического анализа 10-11 классы в двух частях. Часть 1. Учебник. Издательство «Мнемозина», 2010;
2. Мордкович А.Г. Алгебра и начала математического анализа 10-11 классы в двух частях. Часть 2. Задачник. Издательство «Мнемозина», 2010;
3. А.Г.Мордкович. Алгебра и начала анализа, 10-11. Пособие для учителей. Мнемозина, 2004;
4. Открытый банк заданий по математике, профильный уровень: <http://www.mathege.ru>.

***Приложение 2.***

|  |
| --- |
| ***Пример 1***.  ***Эталонное решение***  Решите уравнение:  Заменяя выражение ***log a m + log a n***  выражением ***log a (m∙n)*** *,* можно получить посторонние корни.  ***Р е ш е н и е.*** ***(1 способ)*** По свойству *log a m + log a n = log a (m∙n),*получаем:  *log2 х(х + 2) = 3;* *х(х + 2) = 23; х2 + 2х – 8 = 0;* *х1 = -4, х2 = 2.*  ***Проверка:***   1. 1) *х = - 4*, выражения *log2(-4)* и *log2(-4+2)* не определены, следовательно, число *(-4)* посторонний корень; 2. 2) *х = 2, log22 + log2(2+2)=1+2=3, 3 = 3*, значит, число 2 – корень исходного уравнения***.***   ***Ответ: 2.***  ***(2 способ)*** Данное уравнение равносильно системе:    ***Ответ: 2*** |

|  |
| --- |
| ***Пример 2***. ***Эталонное решение***  Решите уравнение:  ***Р е ш е н и е.*** По определению логарифма получаем:  *х(х + 2) = 23; х2 + 2х – 8 = 0; х1 = -4, х2 = 2.*  ***Ответ: -4; 2.***  При решении этого примера мы пользовались только определением логарифма. Никаких преобразований, приводящих к потере равносильности, не было. Выражение, стоящее под знаком логарифма, после применения определения логарифма равно положительному числу 8. |
| ***Пример 3***. ***Эталонное решение***  Решите уравнение:  ***Р е ш е н и е.*** Применим свойство 8) log a xn = *nlog a x , где n –нечетно, x>0,* получаем:  ***;***  ***Ответ: 11.***  При решении этого примера мы использовали свойство №8 и определение логарифма. Никаких преобразований, приводящих к потере равносильности, не было. Выражение, стоящее под знаком логарифма, после применения определения логарифма равно положительному числу 10. |

|  |
| --- |
| ***Пример 4***.  ***Эталонное решение***  Решите уравнение:  Применяя неверно свойство 9) loga xn= *nloga|x|, где n – четно, x ≠ 0* можно потерять корни.  ***Р е ш е н и е.*** ***( 1 способ)***  ***Проверка:*** 1), , верно - следовательно, число является корнем исходного уравнения;   1. , , верно - следовательно, число является корнем исходного уравнения;   ***Ответ: .***  ***( 2 способ)*** Уравнение равносильно системе:    ***Ответ:*** |

***Приложение 4***

**Задания для самостоятельной работы (I группа)**

|  |  |
| --- | --- |
| ***Вариант 1*** | |
| ***В.10 Логарифмические выражения № 146 - 149. Найдите значение выражения*** | |
| 1. [26843](http://mathege.ru/or/ege/ShowProblem.html?probId=26843) | 1. [26844](http://mathege.ru/or/ege/ShowProblem.html?probId=26844) |
| 1. [26845](http://mathege.ru/or/ege/ShowProblem.html?probId=26845) | 1. [26846](http://mathege.ru/or/ege/ShowProblem.html?probId=26846) |
| ***В6. Логарифмические уравнения. Решите уравнения.*** | |
| 1. [26647](http://mathege.ru/or/ege/ShowProblem.html?probId=26647) \mathop{\mathrm{log}}\nolimits_{9}(-4+x)=3. | 1. [26659](http://mathege.ru/or/ege/ShowProblem.html?probId=26659) {{\log }_{5}}(14-x)~=~2{{\log }_{5}}2 |
| 1. [77382](http://mathege.ru/or/ege/ShowProblem.html?probId=77382) \log_{x -1} 81=2 Если уравнение имеет более одного корня, в ответе укажите меньший из них. | 1. [315121](http://mathege.ru/or/ege/ShowProblem.html?probId=315121) 3 ^ { \log_{81} 2x-9} = 2 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ***Вариант 2*** | | |
| ***В.10 Логарифмические выражения № 146 - 149. Найдите значение выражения*** | | |
| 1. [26843](http://mathege.ru/or/ege/ShowProblem.html?probId=26843) | 1. [26844](http://mathege.ru/or/ege/ShowProblem.html?probId=26844) | |
| 1. [26845](http://mathege.ru/or/ege/ShowProblem.html?probId=26845) | 1. [26846](http://mathege.ru/or/ege/ShowProblem.html?probId=26846) | |
| ***В6. Логарифмические уравнения. Решите уравнения.*** | | |
| 1. [26647](http://mathege.ru/or/ege/ShowProblem.html?probId=26647) {{\log }_{3}}(9+x)~=~4 | | 1. [26659](http://mathege.ru/or/ege/ShowProblem.html?probId=26659) {{\log }_{4}}(8-5x)~=~2{{\log }_{4}}3 |
| 1. [77382](http://mathege.ru/or/ege/ShowProblem.html?probId=77382) \log_{x -3} 25=2 Если уравнение имеет более одного корня, в ответе запишите меньший из корней. | | 1. [315121](http://mathege.ru/or/ege/ShowProblem.html?probId=315121) 2 ^ { \log_{16} 4x+1} = 5 |

***Приложение 4***

**Задания для самостоятельной работы (II группа)**

|  |  |
| --- | --- |
| Вариант 1 | Вариант 2 |
| №1 Решите уравнение: | |
| а) log 2 (x + 3) + log 2 (x – 1) = 5 | а) log 4  (2x – 3) - log 4  (3x – 2) = 1 |
| б) log 2 (x + 3)(x – 1) = 5 | б) |
| №2 Найдите больший корень уравнения: | №2 Найдите меньший корень уравнения: |
| №3\* Решите уравнение | |
| ( log x+1 6 )∙log 36 (3x + 7) = 1 | ( log 3 - x 5 )∙log 25 (19 – 9x) = 1 |

Ответы:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № задания | 1 (а) | 1 (б) | 2 | 3 |
| Вариант 1 | 5 | -7; 5 | 0 | 3 |
| Вариант 2 | нет корней | 0; 5 | -10 | -5 |